

⑫ 公開特許公報(A) 平3-185787

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)8月13日

H 05 K 3/14  
3/24

A 6736-5E  
A 6736-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 プリント配線板の製造方法

⑯ 特 願 平1-324762

⑰ 出 願 平1(1989)12月14日

⑱ 発 明 者 村 瀬 平 八 神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関西ペイント株式会社内

⑲ 発 明 者 岩 沢 直 純 神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関西ペイント株式会社内

⑳ 出 願 人 関西ペイント株式会社 兵庫県尼崎市神崎町33番1号

明 細 書

1. 発明の名称

プリント配線板の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 回路パターンに対応した透孔を有するメタルマスクを介して、プリント配線板基材表面に気相法により蒸着物質を蒸着させて、厚さ1.0×10<sup>-4</sup>μm〜1.0μmの導電部を有する回路を形成した後、該導電部に導電性材料をメッキすることによって該導電部のメッキ後の厚さがメッキ前の厚さの2倍以上となるよう厚膜化することと特徴とするプリント配線板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、気相法により形成した回路パターンの蒸着部分を厚膜化するプリント配線板の製造方法に関する。

(従来の技術およびその課題)

プリント配線板は、コンピュータ、オーディオ機器、ビデオ機器、自動車電装品、電話交換器、

ワードプロセッサ、ファクシミリ、レーザディスクプレーヤー、カメラ、電子時計など種々の用途に使用されているが、小型化、性能向上のため高密度化した精度のよいプリント配線板が望まれている。

従来、プリント配線板は基板材料に導電性金属板を貼着し、その上にフォトレジストを塗布又は貼付したものに、フォトレジストを介して露光し、現像するか、又は、レジストにレーザー光を照射して直描することによってパターンを形成した後、エッチングにより回路を形成する方法にて通常、作成されている。

しかしながら、レジストとエッチング工程とを必要とする、これらの方法においては、①工程が煩雑である、②エッチング液が導電性金属板とフォトレジスト膜との界面に侵入し侵食しやすいため、また厚い金属板をエッチングするため得られる回路の精度が悪い、③エッチングにより厚い金属板が溶解され、溶解液が廃棄されるため資源的に損失が大きい、④現像液やエッチング液の廃

液処理が必要である等の問題がある。

これらの問題を解決するため、回路パターンに対応した透孔を有するメタルマスクを介して基材上に蒸着物質を蒸着させて回路を形成する方法が提案されている。しかしながら、この方法においては上記の問題は解決できるものの、蒸着によって形成される回路の導電部分は薄膜であるため、導通できる電流量が少量であり、用途が大きく限定されるという問題があった。

(課題を解決するための手段)

本発明者らは、レジストとエッチング工程とを必要とする方法における、前記①～④の問題がなく、しかも、メタルマスクを介して蒸着により形成される回路のように用途が大きく限定されないことがない、プリント配線板の製造方法について鋭意研究を行なった結果、蒸着により形成された回路をメッキにより厚膜化することによって、上記問題点がすべて解決できることを見出し本発明に至った。

すなわち本発明は、回路パターンに対応した透

着物質は、真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング、電子サイクロトロン共鳴等を用いて、膜厚が $1.0 \times 10^{-2} \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ 程度となるよう蒸着を行なう。膜厚が $1.0 \times 10^{-2} \mu\text{m}$ より薄い場合には、メッキされない場所が残存するなどバラツキによる蒸着膜の不良率が増大するため好ましくない。

一方、膜厚が $10 \mu\text{m}$ を超える場合、これだけの膜厚をつけるための蒸着時間が多くかかり実用的でなくなる。また蒸着を行なう際、2種以上の蒸着物質を同時に蒸着して2種以上の金属の混合膜としてもよく、また蒸着物質を蒸着させた後、さらに別の蒸着物質を蒸着させて複層の蒸着膜を形成してもよい。

本発明方法におけるメタルマスクは、目的とする回路パターンの形状に対応して透孔を有する金属板であり、蒸着時、透孔から蒸着物質が基材表面に蒸着され、透孔以外の部分では遮へいされて金属が基材表面に蒸着されないため透孔の形状に応じた回路パターンを有する蒸着膜を形成でき

孔を有するメタルマスクを介して、プリント配線板基材表面に気相法により蒸着物質を蒸着させて、厚さ $1.0 \times 10^{-2} \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ の導電部を有する回路を形成した後、該導電部に導電性材料をメッキすることによって該導電部のメッキ後の厚さがメッキ前の厚さの2倍以上となるよう厚膜化することを特徴とするプリント配線板の製造方法を提供するものである。

本発明方法においては、まずメタルマスクを介してプリント配線板基材表面に蒸着物質を蒸着させて回路を形成する。

上記基材としては、ポリイミド、ポリエーテルポリイミド、ポリアミドポリイミド、ポリエチレンテフトラートなどの有機材料、セラミックス、シリコンなどが挙げられる。

この基材表面にメタルマスクを介して蒸着させる蒸着物質としては、金属や金属酸化物などが挙げられ、具体例としては、銅、ニッケル、銀、金、クロム、錫、アルミニウムおよびこれらの金属の合金、酸化物などが挙げられる。これらの蒸

着物質は、真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング、電子サイクロトロン共鳴等を用いて、膜厚が $1.0 \times 10^{-2} \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ 程度となるよう蒸着を行なう。膜厚が $1.0 \times 10^{-2} \mu\text{m}$ より薄い場合には、メッキされない場所が残存するなどバラツキによる蒸着膜の不良率が増大するため好ましくない。メタルマスクの厚さは約 $10 \mu\text{m} \sim 約500 \mu\text{m}$ 程度であることが好ましく、さらには $30 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲であることがより好ましい。メタルマスクは金属板をレーザーによって直描する方法、スクリーン印刷やパターンフィルムを介してのレジストの硬化、現像によって金属板上に回路パターンを形成し、薬液にてエッチングする方法、ベースフィルム上に回路パターンを有するレジスト層を形成し、凹部をメッキすることによって回路を形成した後、残存レジスト層およびベースフィルムを除去するアディティブ法による方法などによって作成することができる。

本発明方法においては、蒸着によって回路の導電部を形成した後、この導電部に導電性材料を

メッキすることによって導電部を厚膜化する。蒸着後、メタルマスクを取りはずし、ついでメッキ工程へ進めることができる。

導電部にメッキする導電性材料としては、銅、ニッケル、金、銀、クロム、錫、亜鉛などが挙げられ、従来公知のメッキ浴組成、メッキ方法を用いて、無電解メッキ、電解メッキのいずれの方法にてもメッキを行なうことができる。メッキ層を形成するにあたり、導電部にメッキする導電性材料は、蒸着膜と同種であっても異種の材料であってもよく、また2種以上の材料を複層にメッキしてもよい。

本発明方法において、蒸着によって得られる回路の導電部は、次工程であるメッキのための種づけの役目を果しており、メッキ後の導電部の厚さがメッキ前の導電部である蒸着膜の厚さの2倍以上、好ましくは5〜100倍となるようメッキすることが必要である。メッキによって蒸着膜より厚い膜厚を確保することによって、回路に導通できる電氣量を大幅に増大させることができるも

のであって、メッキ厚さは用途に応じて適宜選択すればよいが、通常、約1 $\mu$ m〜約100 $\mu$ mの厚さのメッキを施すことが好ましい。メッキ後の導電部の厚さがメッキ前の導電部の厚さの2倍未満では、メッキによって導通できる電氣量の増大が少なくメッキによる効果が十分でないという問題がある。

#### (発明の効果)

本発明方法は、メタルマスクを用いて蒸着し、蒸着膜にメッキを施して導電部を厚膜化することであるため、レジストとエッチング工程とを必要とする従来の方法に比べ、工程が簡単で、回路の精度が高く、エッチング工程による資源の損失がなく、また、現像液やエッチング液の廃液処理が不要であるという利点を有している。また、本発明方法によって得られるプリント配線板はメッキによって導電部を厚膜化して導通できる電氣量を大幅に多くできるため、電氣量による用途の制限がなくなる。また、回路の導通部の保護、酸化防止、接合の容易さなどが必要な場合には、目的に

応じた導電性材料をメッキすることによって厚膜化と同時に上記の目的も達成することができる。

以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

#### 実施例 1

厚さ50 $\mu$ mのポリイミド基板表面にメタルマスクを被せ、真空蒸着法により銅を幅1mm、長さ100mm、厚さ0.2 $\mu$ mに蒸着して回路パターンを作成した。ついでメタルマスクを外し、回路パターンを有する基板を銅の無電解メッキ液中に4時間浸漬し、銅膜上に厚さ20 $\mu$ mの銅層を形成し回路を得た。得られた回路に電流500mAを流したところ抵抗は8.6 $\times 10^{-2}\Omega$ であり、熱流は2.15 $\times 10^{-2}W$ であった。なおメッキ前の、銅を蒸着した回路に電流500mAを流した場合、抵抗は8.7 $\Omega$ であり、熱流は2.17Wであった。

#### 実施例 2

厚さ70 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート

(PET)の基板にメタルマスクを被せスパッタリング法により銅を幅1mm、長さ100mm、厚さ0.5 $\mu$ mに気相折出させ回路パターンを作成した。ついでメタルマスクを外し、回路パターンを有する基板をニッケルのメッキ液中に浸漬し、電解メッキを行なって銅膜上に厚さ20 $\mu$ mのニッケル層を形成した。ついで、このニッケル層上に電解メッキにより金を厚さ1 $\mu$ mとなるよう折出させ回路を得た。

得られた回路に電流1.000mAを流したところ抵抗は0.29 $\Omega$ であり、熱流は0.29Wであった。なお、メッキ前の、銅を蒸着した回路に電流1.000mAを流したところ抵抗は3.5 $\Omega$ であり、熱流は3.5Wであった。

#### 実施例 3

厚さ500 $\mu$ mのアルミナ基板にメタルマスクを被せ電子サイクロトロン共鳴法にてニッケルを幅1mm、長さ100mm、厚さ1 $\mu$ mに蒸着させ回路パターンを作成した。メタルマスクを外し、回路パターンを有する基板のニッケル膜上に無電解メッ

キ法により厚さ2 $\mu$ mの銀層を形成し回路を得た。  
得られた回路に電流300mAを流したところ抵抗は7.3 $\times 10^{-1}\Omega$ であり、熱流は6.6 $\times 10^{-3}W$ であった。なお、メッキ前の、ニッケルを蒸着した回路に電流300mAを流したところ抵抗は7.2 $\Omega$ であり、熱流は6.5 $\times 10^{-1}W$ であった。

特許出願人 (140) 関西ペイント株式会社